

SKUTECZNOŚĆ DEZYNFEKCJI RĄK W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU POKRYCIA PŁYTKI PAZNOKCIOWEJ – BADANIE WŚRÓD PIELĘGNIAREK SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO

EFFECTIVENESS OF HAND DISINFECTION DEPENDING ON THE TYPE OF NAIL PLATE COATING –
A STUDY AMONG NURSES WORKING IN A SPECIALIST HOSPITAL

Marta Wałaszek¹, Wioletta Kwapniewska², Barbara Jagiencarz-Starzec², Małgorzata Kołpa¹, Zdzisław Wolak¹,
Jadwiga Wójkowska-Mach³, Anna Różańska³

¹ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa / State Higher Vocational School, Tarnów, Poland
Instytut Ochrony Zdrowia, Zakład Pielęgniarstwa / Healthcare Institute, Department of Nursing

² Szpital Wojewódzki im. św. Łukasza / St. Luke Hospital, Tarnów, Poland

³ Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum / Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland
Katedra Mikrobiologii / Chair of Microbiology

STRESZCZENIE

Wstęp: Utrzymywanie przez pielęgniarki krótkich, niepomalowanych paznokci jest istotnym elementem skutecznej dezynfekcji rąk. Celem badania było sprawdzenie jakości czystości mikrobiologicznej pomalowanych paznokci po dezynfekcji dłoni, uwzględniając typ lakieru. **Materiał i metody:** Materiały pobrano od 188 pielęgniarek. Wyniki opracowano, biorąc pod uwagę typ lakieru nałożonego na płytkę paznokciową. Grupę kontrolną stanowiły 24 pielęgniarki z naturalnymi paznokciami. Wskaźnikiem skuteczności dezynfekcji rąk była liczba i rodzaj bakterii wyhodowanych z materiału pobranego od uczestniczek badania – z płytki paznokciowej, spod paznokcia oraz ze skóry wokół płytki. **Wyniki:** W badaniu techniką wymazu z płytki paznokciowej największy odsetek drobnoustrojów patogennych wyhodowano na paznokciach pokrytych zwykłym lakierem (21,7%, $p < 0,05$). Długi czas utrzymywania takiego lakieru na paznokciach (średnio 10 dni) mógł być przyczyną mniejszej skuteczności dezynfekcji rąk ($p < 0,001$). W badaniu techniką zanurzenia palca w bulionie tryptonowo-sojowym oraz techniką wymazu spod płytki paznokciowej największy odsetek drobnoustrojów patogennych wyhodowano z płytki paznokciowej pokrytej lub przedłużonej żelą, a następnie pomalowanej lakierem hybrydowym 14,8% ($p < 0,05$). **Wnioski:** Ryzyko wyhodowania po dezynfekcji rąk drobnoustroju patogennego z paznokci pomalowanych odżywką lub lakierem hybrydowym było podobne jak w przypadku paznokci naturalnych. Utrzymywanie zwykłego lakieru na paznokciach przez długi czas zwiększa ryzyko nieskuteczności dezynfekcji dłoni. Ryzyko to powiększa także modelowanie i/lub przedłużanie płytki paznokciowej żelą utwardzanym światłem LED/UV, a następnie malowanie jej lakierem hybrydowym. Med. Pr. 2021;72(1):29–37

Słowa kluczowe: pielęgniarki, higiena rąk, zakażenia związane z opieką zdrowotną, lakier do paznokci, paznokcie żelowe, flora bakteryjna skóry

ABSTRACT

Background: Keeping short, unpainted nails is a significant element of effective hand disinfection among nurses. The aim of the study was to examine the qualitative microbiological purity of painted nails after hand disinfection, taking into account the type of the nail varnish. **Material and Methods:** Materials were collected from 188 nurses. The results were compiled according to the type of the nail varnish applied on the nail plate. The control group consisted of 24 nurses with natural nails. An indicator of the effectiveness of hand disinfection was the number and type of bacteria grown from the materials collected from the participants' hands – from the nail plate, from under the nail plate and from the skin around the nail plate. **Results:** In the case of the nail plate swab method, the highest percentage of pathogenic microorganisms grew on the nails covered with a regular varnish (21.7%, $p < 0.05$). A long-lasting (10 days on average) regular nail varnish was likely to result in ineffective hand disinfection ($p < 0.001$). In the test involving dipping the finger in tryptic soy broth combined with the technique of collecting swabs from under the nail plate, the highest percentage of pathogenic microorganisms was grown from the nail plate coated/extended with gel and then painted with a 14.8% hybrid varnish ($p < 0.05$). **Conclusions:** The risk of growing a pathogenic microorganism after hand disinfection due to nails coated with a conditioner or a hybrid varnish was similar to that of natural nails. A long-lasting regular nail varnish increases the risk of ineffective hand disinfection. Modeling and/or extending the nail plate with a LED/UV light curing gel, and then painting it with a hybrid varnish, also increases the risk of ineffective hand disinfection. Med Pr. 2021;72(1):29–37

Key words: nurses, hand hygiene, healthcare-associated infections, nail varnish, gel nails, skin flora

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Anna Różańska, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum,
Katedra Mikrobiologii, ul. Czysa 18, 31-121 Kraków, e-mail: a.rozanska@uj.edu.pl
Nadesłano: 27 maja 2020, zatwierdzono: 10 sierpnia 2020

WSTĘP

Nieskuteczne dezynfekowanie rąk przez pracowników medycznych może być przyczyną zakażeń związanych z opieką zdrowotną (*healthcare-associated infections* – HAI). W 2009 r. Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization – WHO) wydała zalecenia dotyczące higieny rąk w zakładach opieki zdrowotnej [1]. Jednym z czynników zmniejszających skuteczność higieny dłoni jest obecność u personelu medycznego długich i pomalowanych paznokci [1,2].

Obecnie określenie „pomalowane paznokcie” może oznaczać płytkę paznokciową pokrytą powłokami takimi jak odżywka, zwykły lakier lub lakier hybrydowy (nakładany na naturalną/wydłużoną płytkę paznokciową albo tipsy).

Odżywka ma wyrównać powierzchnię płytki paznokciowej i zabezpieczyć ją przed czynnikami zewnętrznymi. Lakier zwykły to powłoka, która przede wszystkim nadaje płytce kolor, chociaż dostępne i stosowane są także lakiery bezbarwne oraz ozdobne. Lakier hybrydowy łączy zwykły lakier z preparatami utwardzanymi (polimeryzacja) pod wpływem światła LED i/lub promieni UV. Może być nakładany na naturalną płytkę paznokciową (po wcześniejszym jej odtłuszczeniu i zastosowaniu bazy) lub na płytkę wydłużoną żelem. Żel stosowany do wydłużania płytki paznokciowej to preparat (kwas akrylowy, kwas węglowy, związki cyjanokrylu), który pod wpływem światła i/lub temperatury zmienia się w strukturę stałą (polaryzacja). Aby nadać płytce kolor, konieczne jest zastosowanie lakieru hybrydowego. Usunięcie żelowych płytek paznokciowych i lakieru hybrydowego przeprowadza się mechanicznie, stosując gruboziarniste pilniki i frezarkę. Tipsy to przyklejane do paznokci nakładki wykonane z tworzywa sztucznego imitującego naturalne paznokcie.

Ryzyko nieskutecznej dezynfekcji rąk związane ze stosowaniem lakieru zwykłego było opisane w badaniach prowadzonych przez innych autorów [3–5]. Wykazano, że dezynfekcja dłoni u osób z tipsami może nie być skuteczna [6]. Nie badano szczegółowo wpływu na skuteczność dezynfekcji rąk powłok do paznokci, które weszły na rynek kosmetyczny po 2009 r., utwardzanych światłem LED i/lub promieniami UV, takich jak lakiery hybrydowe i połączenie żelu z hybrydą. We wcześniejszym pilotażowym badaniu przeprowadzonym przez autorów niniejszej pracy stwierdzono obniżoną skuteczność dezynfekcji dłoni u osób z paznokciami pokrytymi sztucznymi powłokami (nie badano wpływu różnic pomiędzy rodzajami lakieru / powłok paznokci) [7].

Celem niniejszej pracy była jakościowa ocena skuteczności dezynfekcji rąk u pielęgniarek, które mają pomalowane paznokcie, uwzględniająca różne typy lakierów.

MATERIAŁ I METODY

Jednoosrodkowe badanie prowadzono od stycznia 2018 r. do stycznia 2020 r. w szpitalu wieloprofilowym. Zbadano 188 pielęgniarek pracujących na 20 oddziałach szpitalnych o profilach zabiegowym (N = 89, 47,3%) i niezabiegowym (N = 99, 52,7%). Dobór próby do badania był celowy – badano tylko pielęgniarki, które miały pomalowane paznokcie. Grupę kontrolną stanowiły pracujące na różnych oddziałach 24 pielęgniarki z paznokciami naturalnymi, niepokrytymi jakimikolwiek powłokami. W analizie wyników pominięto stratyfikację badanej grupy ze względu na oddziały i ich dużą różnorodność. Nadrzędną zmienną był rodzaj pokrycia płytki paznokciowej. Do badania kwalifikowano tylko pielęgniarki, które miały zdrową i nieuszkodzoną skórę dłoni, zdrowe paznokcie i nie wycinały skórek.

Pielęgniarki z pomalowanymi paznokciami podzielono na 4 grupy ze względu na typ powłoki (lakieru) pokrywającej paznokcie: stosujące odżywki typu lakier, lakier zwykły, powłoki utwardzone światłem LED i/lub promieniami UV (lakier hybrydowy) nałożony na naturalną płytkę i lakier hybrydowy nałożony na płytkę pokrytą żelem. Żadna z badanych pielęgniarek nie miała doklejonych sztucznych paznokci (tipsów). U każdej pielęgniarki uczestniczącej w badaniu raz przeprowadzano ocenę skuteczności dezynfekcji (rozłączne grupy badane).

Pobieranie materiału do badań poprzedzała rozmowa z osobą prowadzącą badanie, która informowała o zasadach dezynfekcji rąk techniką Ayliffe’a oraz bezpośrednio kontrolowała przebieg procedury. Materiał pobierano na oddziałach szpitalnych, w miejscu pracy osób badanych, bezpośrednio po dezynfekcji dłoni. Wszystkie uczestniczki stosowały ten sam preparat do dezynfekcji (60-procentowy alkohol izopropylowy), spełniający wymagania dopuszczenia do obrotu, o potwierdzonych właściwościach bakteriobójczych (normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego [8]). Badacz oceniał również stan paznokci: długość (mierzone długość płytek paznokciowych wystających poza opuszkę palca) oraz pokrycie powłoką. Paznokcie krótkie definiowano jako krótsze niż 0,2 cm i nie wystające poza opuszkę (ocena wzrokowa), naturalne – jako paznokcie pozbawione jakiegokolwiek

lakieru. Od każdej osoby uzyskano 3 próbki z materiałem do badania z dłoni bezpośrednio po dezynfekcji. Wszystkie 3 typy posiewów pobierano bezpośrednio po dezynfekcji rąk.

Pierwsza próbówka zawierała materiał uzyskany przez zanurzenie palca wskazującego prawej ręki w próbówce zawierającej jałowy bulion sojowy (bulion tryptonowo-sojowy, *tryptic soy broth* – TSB) na 30 s. Po uzyskaniu materiału próbówkę wstrząsano, aby drobnoustroje pochodzące z palca wymieszały się z pożywką.

Druga próbówka zawierała materiał pobrany sterylną gąbką nasączoną 0,9-procentowym NaCl: gąbkę prowadzono po paznokciu za pomocą sterylnej pęsety. Zastosowano sterylne gąbki U1657/RV 4-08 (Nasco Whirl-Pak, USA) pocięte na kwadraty o wymiarach 0,5×0,5 cm, poddane sterylizacji w autoklawie w szpitalnej sterylizatorni. Następnie sterylną 1-mikrolitrową eżę z polistyrenu pobierano materiał z paznokcia wokół wału paznokciowego bocznego i proksymalnego wszystkich palców prawej dłoni. Gąbkę i eżę prowadzono po płycie paznokciowej, starając się unikać dotykania skóry wokół paznokcia. Umieszczano je w tej samej próbówce z bulionem sojowym i wstrząsano, aby wymieszać roztwór.

Trzecia próbówka zawierała materiał pobrany spod paznokci prawej dłoni. Wymazy pobierano sterylną 1-mikrolitrową eżę z polistyrenu, z każdego palca oddzielnie. Następnie powtarzano tę czynność, pobierając materiał za pomocą wymazówki, którą bezpośrednio przed pobraniem zwilżano 0,9-procentowym NaCl. Po pobraniu wymazu spod wszystkich paznokci eżę i wymazówkę umieszczano bezpośrednio w bulionie sojowym i wstrząsano, aby wymieszać zawiesinę.

Zawiesinę inkubowano przez 24 godz. w temperaturze 35–37°C, w atmosferze tlenowej, a następnie wysiewano na podłoże Columbia Agar z dodatkiem 5% krwi baraniej do hodowli bakterii tlenowych i ponownie inkubowano z zachowaniem tych samych warunków. Identyfikacja gatunkowa była prowadzona metodami biochemicznymi, z wykorzystaniem półautomatycznego systemu Phoenix (BectonDickinson, Francja). Na potrzeby niniejszej pracy drobnoustroje hodowane z przestrzeni okołopaznokciowych/paznokciowych podzielono na 2 grupy: bakterie charakterystyczne dla naturalnej flory suchej zdrowej skóry człowieka (gronkowce koagulazoujemne [9]) oraz inne (pozostałe) potencjalnie patogenne (przede wszystkim enterokoki, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* oraz *Streptococcus* spp.).

W analizie statystycznej zebranego materiału wykorzystano program statystyczny IBM SPSS Statistics 24 (Statistical Package for the Social Sciences, NY, USA) oraz Microsoft Excel Microsoft Office 2016 (Redmond, USA). Obliczano średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe (SD), 95-procentowy przedział ufności (95% CI). W przypadku cech mających charakter porządkowy lub dychotomiczny posługiwano się informacją o liczbie i procentowym udziale poszczególnych wariantów. Obliczano poziom istotności statystycznej χ^2 Pearsona dla skali porządkowej i nominalnej, χ^2 Fishera – dla zmiennych o niewielkiej wartości, oraz ANOVA – dla skali ilościowej. Przyjęty poziom istotności statystycznej wynosił $p < 0,05$. Do wyliczenia prawdopodobieństwa wystąpienia badanych zjawisk obliczano OR dla 95-procentowego przedziału ufności.

Badanie uzyskało zgodę Komisji Bioetycznej Wydziału Lekarskiego Collegium Medicum UJ.

WYNIKI

Badano 188 pielęgniarek pracujących na 20 oddziałach szpitalnych. Średnia wieku badanych wynosiła 46 lat (95% CI: 43–46 lat, SD – 9,6 roku), mediana – 47 lat. Średni staż pracy badanych to 23 lata (95% CI: 21–24 lata, SD – 10,4 roku), mediana – 25 lat. Wśród badanych pielęgniarek 12 (12,8%) miało naturalne paznokcie, 34 (18,1%) – odżywkę w postaci bezbarwnego lakieru, 23 (12,2%) – lakier zwykły, 80 (42,6%) – lakier hybrydowy nałożony na naturalną płytkę paznokcia i 27 (14,4%) lakier hybrydowy nałożony na płytkę wzmocnioną/przedłużoną żelem.

Wiek ($p = 0,353$) i staż pracy ($p = 0,633$) badanych pielęgniarek nie były istotne statystycznie w odniesieniu do rodzaju pokrycia płytki paznokciowej. Wykryto różnice statystyczne w utrzymywaniu długich ($>0,2$ cm) i krótkich ($<0,2$ cm) paznokci, w zależności od rodzaju pokrycia płytki paznokciowej ($p < 0,001$). Najdłuższe były paznokcie z lakierem hybrydowym – 0,23 cm, i żelem – 0,29 cm (tabela 1).

Nie wykryto istotnej statystycznie różnicy między liczbą dni utrzymywania różnych typów lakieru na paznokciach a wynikami badań [zanurzenie palca w bulionie sojowym (lakier zwykły: $p = 0,757$, hybryda: $p = 0,822$, żel: $p = 0,876$), wymaz z płytki (zwykły: $p = 0,981$, hybryda: $p = 0,356$, żel: $p = 0,645$), wymazu spod płytki (odżywka: $p = 0,924$, hybryda: $p = 0,698$, żel: $p = 0,489$)]. Długi czas utrzymywania lakieru na paznokciach wpływał na zmniejszenie skuteczności dezynfekcji rąk: dodatni wynik posiewu uzyskiwano w przypadku lakieru

Tabela 1. Wiek, staż pracy oraz długość paznokci a rodzaj pokrycia płytki paznokciowej w badaniu obejmującym pielęgniarki szpitala specjalistycznego, prowadzonym w okresie 1.01.2018–31.01.2020

Table 1. Age, seniority and the length of nails, and the type of nail plate coating, in the study conducted among nurses in a specialist hospital in January 1, 2018–January 31, 2020

Zmienna Variable	Badani Participants (N = 188)						p
	paznokcie naturalne – grupa kontrolna natural nails – control group (N = 24, 12,8%)	odżywka na płytce naturalnej conditioner on a natural nail (N = 34, 18,1%)	lakier zwykły na płytce naturalnej regular nail varnish on a natural nail (N = 23, 12,2%)	lakier hybrydowy hybrid varnish		ogółem total	
				na płytce naturalnej on a natural nail (N = 80, 42,6%)	na płytce żelowej on a gel nail (N = 27, 14,4%)		
Wiek [lata] / / Age [years]							0,353
M±SD	46±11,2	46±7,7	47±8,6	45±10,5	47±7,3	47±9,6	
95% CI	39–53	42–47	42–50	41–45	43–50	43–46	
Staż pracy [lata] / / Seniority [years]							0,633
M±SD	25±12,3	22±9,3	24±9,5	21±11,2	23±7,8	25±10,4	
95% CI	17–33	19–25	19–28	19–23	21–27	21–24	
Długość paznokci / / Length of nails [cm]							<0,001
M±SD	0,22±0,1	0,15±0,1	0,10±0,1	0,23±0,1	0,23±0,2	0,23±0,1	
95% CI	0,15–0,29	0,12–0,17	0,10–0,14	0,19–0,26	0,23–0,36	0,19–0,22	

p – znamienność statystyczna testu ANOVA / statistical significance for ANOVA.

średnio 10-dniowego, ujemny – średnio 2-dniowego, $p < 0,001$ (tabela 2).

W posiewie bulionu z zanurzonego palca uzyskano 154 ujemne wyniki posiewów (93,9%) i 10 (7,1%) wyników dodatnich ($p = 0,228$) z uwzględnieniem bakterii kwalifikowanych jako patogenne. Największy odsetek drobnoustrojów patogennych wyhodowano na paznokciach, na które nałożono żel (14,8%, $p < 0,05$). W wymazach z płytki paznokciowej uzyskano 155 (94,5%) próbek ujemnych i 9 (5,5%) dodatnich ($p < 0,001$). Największy odsetek drobnoustrojów patogennych stwierdzono w przypadku płytki paznokciowej pokrytej zwykłym lakierem 21,7% ($p < 0,05$).

W wymazach spod paznokci uzyskano 148 (90,2%) próbek ujemnych i 16 (9,8%) dodatnich ($p = 0,387$). Największy odsetek drobnoustrojów patogennych wyhodowano spod paznokci, na które był nałożony żel (14,8%, $p < 0,05$) (tabela 3).

U osób z naturalnymi paznokciami po dezynfekcji rąk stwierdzono w hodowli tylko bakterie klasyfikowane jako naturalna flora bakteryjna (liczba dodatnich wyników w tym przypadku w metodzie zanurzeniowej oraz w wymazie spod paznokcia nie była istotnie inna

niż u osób ze sztucznymi powłokami). Liczba dodatnich wyników hodowli bakterii klasyfikowanych jako naturalna flora była istotnie wyższa tylko w przypadku lakieru hybrydowego na płytce naturalnej w wymazie z płytki paznokciowej (tabela 4).

W posiewach uzyskanych przez zanurzenie palca w bulionie sojowym wykryto: *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. ($p = 0,661$) oraz gronkowce koagulazoujemne ($p = 0,352$) i *Bacillus* spp. ($p = 0,789$) (tabela 4).

W posiewach z płytki paznokciowej wykryto: *Acinetobacter* spp., *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus* ($p = 0,139$), gronkowce koagulazoujemne ($p < 0,05$) i *Bacillus* spp. ($p = 0,847$) (tabela 4).

W posiewach z wymazu pobranego spod płytki paznokciowej wyizolowano: *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Pasteurella canis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Streptococcus* spp. ($p = 0,963$), gronkowce koagulazoujemne ($p = 0,676$) i *Bacillus* spp. ($p = 0,805$) (tabela 4).

Długość paznokci $>0,2$ cm wpływała na wyniki posiewów uzyskanych z płytki paznokciowej ($p < 0,05$).

Tabela 2. Czas utrzymania pokrycia płytki paznokciowej w zależności od jego rodzaju, z uwzględnieniem wyniku badania mikrobiologicznego po dezynfekcji rąk, w badaniu obejmującym pielęgniarki szpitala specjalistycznego, prowadzonym w okresie 1.01.2018–31.01.2020

Table 2. Durability of nail plate coating depending on its type, taking into consideration the results of microbiological tests performed after hand disinfection, in the study conducted among nurses in a specialist hospital in January 1, 2018–January 31, 2020

Metoda badania Testing method	Utrzymywanie się lakieru [dni] Varnish durability [days] (M±SD)											
	odżywka na płytce naturalnej conditioner on a natural nail (N = 34)			lakier zwykły na płytce naturalnej regular nail varnish on a natural nail (N = 23)			lakier hybrydowy hybrid varnish					
							na płytce naturalnej on a natural nail (N = 80)			na płytce żelowej on a gel nail (N = 27)		
	ujemny negative	dodatni positive	P	ujemny negative	dodatni positive	P	ujemny negative	dodatni positive	P	ujemny negative	dodatni positive	P
Zanurzenie palca w TSB / Immersion of a finger in TSB	3±3,9	nd.	nd.	3±2,7	2±nd.	0,757	11±6,9	11±7,6	0,822	11±6,6	12±4,0	0,876
Wymaz z płytki paznokciowej / Nail plate swab	3±9,9	nd.	nd.	3±2,9	3±1,3	0,981	11±6,9	14±6,5	0,356	11±6,4	14±nd.	0,645
Wymaz spod płytki paznokciowej / Swab collected from under the nail plate	3±4,0	3±2,8	0,924	2±0,8	10±6,3	<0,001	11±6,9	12±6,1	0,698	11±6,4	9±6,3	0,489

p – poziom znaczącości statystycznej testu ANOVA / statistical significance for ANOVA.
nd. – nie dotyczy / not applicable, TSB – bulion tryptonowo-sojowy / tryptic soy broth.

DYSKUSJA

Pomimo że wytyczne WHO [1] wszystkim pracownikom ochrony zdrowia mającym kontakt z pacjentami rekomendują utrzymywanie naturalnych (bez lakierów i innych sztucznych powłok) i krótkich paznokci, zalecenie to nie zawsze jest przestrzegane [2]. Malowanie paznokci (i nakładanie innych sztucznych powłok na paznokcie) dotyczy oczywiście w szczególności pielęgniarek – autorzy niniejszej pracy wykazali we wcześniejszym badaniu szczególnie wysoki odsetek pielęgniarek z pomalowanymi paznokciami na oddziałach zabiegowych [7].

Badane pielęgniarki (N = 34, 18%) mające na paznokciach odżywkę miały też krótkie paznokcie (średnio 0,15 cm): w uzyskanych od nich posiewach nie wyhodowano patogenów. Dwa dodatnie posiewy (patogeny) uzyskano w wymazie spod krótkiej płytki paznokciowej (wyhodowano patogenne bakterie Gram-dodatnie). U osób mających na paznokciach odżywkę ryzyko nieskuteczności dezynfekcji było porównywalne z grupą kontrolną (paznokcie naturalne). W piśmiennictwie trudno jest znaleźć badania dotyczące wyłącznie tego zagadnienia.

Zbadane przez autorów niniejszego artykułu pielęgniarki stosowały także lakier zwykły (N = 23, 12%), najczęściej nakładany na krótką płytkę paznokciową (średnio 0,10 cm). W przypadku takiego lakieru występowały różnice dotyczące skuteczności dezynfekcji zależne od czasu utrzymywania lakieru na paznokciach. Wymazy, z których wyhodowano patogeny, były pobrane z lakieru utrzymwanego na paznokciach średnio przez 10 dni, a wymazy pobrane średnio w drugim dniu od nałożenia lakieru były ujemne ($p < 0,001$). Podobne wyniki otrzymali Wynd i wsp. [3] w badaniach skuteczności dezynfekcji rąk przed procedurami chirurgicznymi u 102 pielęgniarek. Wykryli, że tylko świeży lakier nie wiąże się z ryzykiem zwiększenia liczby bakterii. Również Kulkarni i wsp. [10], badając płytkę paznokciową z lakierem i bez niego, w pierwszym i siódmym dniu nie wykryli różnicy dotyczącej wzrostu drobnoustrojów.

W badaniu prowadzonym przez autorów niniejszej pracy zastosowano technikę wymazu z płytki paznokciowej pokrytej zwykłym lakierem – w tym typie hodowli wykryto najwięcej drobnoustrojów patogennych. Porównanie pielęgniarek stosujących zwykły lakier z grupą kontrolną wykazało istotne statystycznie ($p < 0,05$) różnice dotyczące skuteczności dezynfekcji

Tabela 3. Patogenne bakterie hodowane po dezynfekcji rąk, w zależności od rodzaju pokrycia płytki paznokciowej, z uwzględnieniem metody badania w badaniu obejmującym pielęgniarki szpitala specjalistycznego prowadzonym w okresie 1.01.2018–31.01.2020
Table 3. Pathogenic bacteria grown after hand disinfection, depending on the type of nail plate coating and the testing method, in the study conducted among nurses in a specialist hospital in January 1, 2018–January 31, 2020

Metoda badania / / rodzaj pokrycia płytki paznokciowej Testing method/ type of nail plate coating	Wzrost patogennych bakterii po dezynfekcji rąk Pathogenic bacteria growth after hand disinfection [n (%)]			p	OR (95%CI)
	wynik ujemny negative result	wynik dodatni positive result	ogółem total		
Grupa kontrolna / Control group					
paznokcie naturalne / natural nails	24 (100,0)	0 (0,0)	24	nd.	nd.
Zanurzenie palca w TSB / / Immersion of a finger in TSB					
odżywka na płytce naturalnej / / conditioner on a natural nail	34 (100,0)	0 (0,0)	34		
lakier zwykły na płytce naturalnej / / regular nail varnish on a natural nail	22 (95,7)	1 (4,3)	23	0,302	0,478 (0,354–0,647)
lakier hybrydowy / hybrid varnish					
na płytce naturalnej / on a natural nail	75 (93,8)	5 (6,3)	80	0,209	0,758 (0,678–0,847)
na płytce żelowej / on a gel nail	23 (85,2)	4 (14,8)	27	<0,05	0,489 (0,365–0,655)
ogółem / total	154 (93,9)	10 (7,1)	164	0,228*	
Wymaz z płytki paznokciowej / / Nail plate swab					
odżywka na płytce naturalnej / / conditioner on a natural nail	34 (100,0)	0 (0,0)	34		
lakier zwykły na płytce naturalnej / / regular nail varnish on a natural nail	18 (78,3)	5 (21,7)	23	0,016	0,429 (0,302–0,608)
lakier hybrydowy / hybrid varnish					
na płytce naturalnej / on a natural nail	77 (96,3)	3 (3,8)	80	0,336	0,762 (0,684–0,850)
na płytce żelowej / on a gel nail	26 (96,3)	1 (3,7)	27	0,341	0,520 (0,398–0,679)
ogółem / total	155 (94,5)	9 (5,5)	164	<0,001*	
Wymaz spod płytki paznokciowej / / Swab collected from under the nail plate					
odżywka na płytce naturalnej / / conditioner on a natural nail	32 (94,1)	2 (59,0)	34	0,227	0,571 (0,455–0,717)
lakier zwykły na płytce naturalnej / regular nail varnish on a natural nail	21 (91,3)	2 (8,7)	23	0,140	0,467 (0,341–0,638)
lakier hybrydowy / hybrid varnish					
na płytce naturalnej / on a natural nail	72 (90,0)	8 (10,0)	80	0,107	0,750 (0,668–0,842)
na płytce żelowej / on a gel nail	23 (85,2)	4 (14,8)	27	<0,05	0,489 (0,365–0,655)
ogółem / total	148 (90,2)	16 (9,8)	164	0,387*	

* χ^2 Pearsona / Pearson's χ^2 .

p – dokładny test Fishera obliczony w stosunku do grupy kontrolnej / Fisher's exact test relative to the control group.

nd. – nie dotyczy / not applicable, TSB – bulion tryptonowo-sojowy / tryptic soy broth.

rąk. Lakier zwykły, niezmienny przez wiele dni, może być przyczyną nieskuteczności dezynfekcji. Takiego związku nie wykryto w grupie badanej przez zanurzenie palca w bulionie sojowym w porównaniu z grupą

kontrolną ($p = 0,302$). Również Fagernes i Lingaas [5] w badaniu 465 norweskich pracowników ochrony zdrowia nie stwierdzili zmniejszenia skuteczności dezynfekcji u osób z pomalowanymi paznokciami.

Tabela 4. Drobnoustroje wyizolowane z rąk uczestników badania po dezynfekcji, w zależności od rodzaju pokrycia płytki paznokciowej w badaniu obejmującym pielęgniarstwo szpitala specjalistycznego, prowadzonym w okresie 1.01.2018–31.01.2020

Table 4. Microorganisms isolated from the participants' hands after disinfection, depending on the type of nail plate coating, in the study conducted among nurses in a specialist hospital in January 1, 2018–January 31, 2020

Metoda badania / drobnoustroje Testing method/microorganisms	Izolowane bakterie Bacteria isolated [n (%)]					ogółem total	p
	paznokcie naturalne – grupa kontrolna natural nails – control group	odżywka na płytce naturalnej conditioner on a natural nail	lakier zwykły na płytce naturalnej regular nail varnish on a natural nail	lakier hybrydowy hybrid varnish			
				na płytce naturalnej on a natural nail	na płytce żelowej on a gel nail		
Zanurzenie palca w TSB / / Immersion of a finger in TSB							
<i>Enterococcus</i> spp.			1 (33,3)	2 (66,7)		3	
<i>Escherichia coli</i>					1 (100,0)	1	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				1 (100,0)	1 (100,0)	2	
<i>Staphylococcus aureus</i>					1 (100,0)	1	
<i>Streptococcus</i> spp.				2 (66,7)	1 (33,3)	3	
razem bakterie patogenne / / total – pathogenic bacteria	nd.	nd.	1 (10,0)	5 (50,0)	4 (40,0)	10	0,661
gronkowce koagulazoujemne / / coagulase-negative staphylococci	10 (13,0)	10 (13,0)	8 (10,4)	39 (50,6)	10 (13,0)	77	0,352
<i>Bacillus</i> spp.	8 (10,0)	17 (21,3)	10 (12,5)	33 (41,3)	12 (15,0)	80	0,789
Wymaz z płytki paznokciowej / Nail plate swab							
<i>Acinetobacter</i> spp.			1 (100,0)			1	
<i>Enterobacter cloacae</i>			1 (100,0)			1	
<i>Enterococcus</i> spp.			2 (40,0)	3 (60,0)		5	
<i>Staphylococcus aureus</i>			1 (50,0)		1 (50,0)	2	
razem bakterie patogenne total – pathogenic bacteria	nd.	nd.	5 (55,6)	3 (33,3)	1 (11,1)	9	0,139
gronkowce koagulazoujemne / / coagulase-negative staphylococci	8 (11,0)	11 (15,1)	4 (5,5)	41 (56,2)	9 (12,3)	73	0,028
<i>Bacillus</i> spp.	16 (12,2)	23 (17,6)	17 (13,0)	54 (41,2)	21 (16,0)	131	0,847
Wymaz spod paznokcia / Swab collected from under the nail plate							
<i>Enterobacter cloacae</i>				1 (50,0)	1 (50,0)	2	
<i>Enterococcus</i> spp.		1 (25,0)	1 (25,0)	1 (25,0)	1 (25,0)	4	
<i>Escherichia coli</i>					1 (100,0)	1	
<i>Pasteurella canis</i>				1 (100,0)		1	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				1 (100,0)		1	
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>				1 (100,0)		1	
<i>Streptococcus</i> spp.		1 (16,7)	1 (16,7)	3 (50,0)	1 (16,7)	6	
razem bakterie patogenne total – pathogenic bacteria	nd.	2 (12,5)	2 (12,5)	8 (50,0)	4 (25,0)	16	0,963
gronkowce koagulazoujemne / / coagulase-negative staphylococci	8 (9,9)	13 (16,0)	11 (13,6)	35 (43,2)	14 (17,3)	81	0,676
<i>Bacillus</i> spp.	8 (11,0)	15 (20,5)	7 (9,6)	33 (45,2)	10 (13,7)	73	0,805

p – χ^2 Pearsona / Pearson's χ^2 .

nd. – nie dotyczy / not applicable, TSB – bulion tryptonowo-sojowy / tryptic soy broth.

Badane przez autorów niniejszej pracy pielęgniarki najchętniej stosowały lakier hybrydowy bezpośrednio na naturalną płytkę paznokciową ($N = 80$, 43%). Ich paznokcie były zazwyczaj krótkie (0,23 cm). We wszystkich zastosowanych typach posiewów (tj. zanurzenie palca w bulionie sojowym, wymaz z płytki paznokcia oraz wymaz spod paznokcia) nie wykazano różnic dotyczących wzrostu drobnoustrojów w porównaniu z grupą kontrolną (z paznokciami naturalnymi).

Na podstawie wyniku tych badań można wnioskować, że stosowanie lakieru hybrydowego bezpośrednio na naturalną płytkę nie wiąże się z ryzykiem transmisji patogenów. Lakier hybrydowy zazwyczaj nie odpada, nie łuszczy się i jest bardziej trwały, ale jego bezpieczne usunięcie z płytki paznokciowej jest trudne. Może skutkować uszkodzeniem lub znacznym zmniejszeniem grubości naturalnej płytki, która na wiele tygodni/miesięcy staje się krucha i łamliwa. Badanie to nie obejmowało pielęgniarek, które po rezygnacji z takiego sposobu malowania paznokci miały przez wiele tygodni uszkodzoną płytkę paznokciową. Należy jednak zdecydowanie podkreślić, że takie uszkodzenia płytki mogą być przyczyną nieskuteczności dezynfekcji rąk. Problem ten powinien być przedmiotem odrębnych badań.

Jedną z grup badanych przez autorów niniejszego artykułu były pielęgniarki, które nakładały żel na płytkę paznokciową, aby ją wzmocnić lub przedłużyć ($N = 27$, 14%), a następnie malowały ją lakierem hybrydowym. W przypadku lakieru hybrydowego na żelu najwięcej było przypadków nieskutecznie zdezynfekowanych rąk. Drobnoustroje patogenne hodowano zarówno z posiewów pobranych przez zanurzenie palca ($p < 0,05$), jak i z wymazu spod paznokcia ($p < 0,05$). Prawdopodobną przyczyną nieskuteczności dezynfekcji było niewystarczające przyleganie sztucznej płytki paznokciowej do podłoża oraz powstawanie tzw. podpowietrzeń i szczelin, w których drobnoustroje namnażają się i są chronione przed działaniem preparatów dezynfekujących. Potwierdzają to również badania Hewletta i wsp. [11], którzy po przebadaniu 88 pracowników ochrony zdrowia wykazali większą ilość bakterii w wymazach z płytki paznokciowej z żelem i lakierem hybrydowym niż na paznokciach naturalnych. W badaniach 3067 pracowników ochrony zdrowia, przeprowadzonych we Francji w 2010 r. przez Hautemaniere i wsp. [12], wykazano, że u osób z paznokciami przedłużonymi żelem dezynfekcja rąk była nieskuteczna. Autorzy różnych badań wskazują wiele powikłań związanych ze stosowaniem paznokci żelowych, w tym *pterygium inversum unguis*

(PIU) polegające na nieprawidłowym przyleganiu *hyponychium* do brzusznej powierzchni paznokcia po kilku latach ich stosowania [13–15]. Pojawiają się również doniesienia o rosnącym ryzyku wystąpienia raka skóry ze względu na stosowanie lamp emitujących UVA podczas suszenia i utwardzania lakieru akrylowego lub żelowego [16,17].

WNIOSKI

Różne typy materiałów nakładanych na paznokcie mogą wpływać na skuteczność dezynfekcji rąk wśród pracowników ochrony zdrowia. Szybkie zmiany na rynku kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji i stylizacji paznokci wiążą się z nowymi zagrożeniami dla zdrowia dłoni i stanu paznokci. Konieczne są jakościowe badania dotyczące tego problemu wśród pracowników ochrony zdrowia, uwzględniające szczególnie odżywki chroniące paznokcie przed czynnikami zewnętrznymi, pozwalające zachować ich zdrowie i estetyczny wygląd.

Wyniki niniejszego badania potwierdzają zasadność zaleceń WHO dotyczących konieczności posiadania przez personel medyczny krótkich i naturalnych paznokci.

Im dłużej zwykły lakier na paznokciach nie jest zmieniany, tym większe jest ryzyko nieskuteczności dezynfekcji. Ryzyko to zwiększa także przedłużanie płytki paznokciowej za pomocą żelu oraz malowanie jej lakierem hybrydowym.

Podczas szkoleń dotyczących higieny rąk należy uwzględniać wyniki lokalnych badań, uzupełniając i potwierdzając słuszność zaleceń WHO.

PIŚMIENNICTWO

1. World Health Organization: WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. First. Global Patient Safety Challenge. Clean Care is Safer Care. World Health Organization Press, Geneva 2009
2. Wałaszek M., Kołpa M., Rożańska A., Jagiencarz-Starzec B., Wolak Z.: Hospital knowledge and practice of doctor and nurses regarding hand hygiene in a survey. *Przegl. Epidemiol.* 2020;74(1):59–72, <https://doi.org/10.32394/pe.74.09>
3. Wynd C.A., Samstag D.E., Lapp A.M.: Bacterial carriage on the fingernails of OR nurses. *AORN J.* 1994;60(5):799–805
4. Arrowsmith V.A., Taylor R.: Removal of nail polish and finger rings to prevent surgical infection. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014;4(8):CD003325, <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003325.pub3>

5. Fagernes M., Lingaas E.: Factors interfering with the microflora on hands: a regression analysis of samples from 465 healthcare workers. *J. Adv. Nurs.* 2011;67(2):297–307, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05462.x>
6. Gordin F.M., Schultz M.E., Huber R., Zubairi S., Stock F., Kariyil J.: A cluster of hemodialysis-related bacteremia linked to artificial fingernails. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2007;28(6):743–744
7. Wałaszek M., Kołpa M., Różańska A., Wolak Z., Bulanda M., Wójkowska-Mach J.: Practice of hand hygiene and use of protective gloves: Differences in the perception between patients and medical staff. *Am. J. Infect. Control.* 2018;46(9):1074–1076, <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.01.025>
8. PN-EN 14885:2019-01. Chemiczne środki dezynfekcyjne i antyseptyczne – Zastosowanie norm europejskich dotyczących chemicznych środków dezynfekcyjnych i antyseptycznych. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2019
9. Cogen A.L., Nizet V., Gallo R.L.: Skin microbiota: a source of disease or defence? *Br. J. Dermatol.* 2008;158(3):442–455, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2008.08437.x>
10. Kulkarni V., Murray A., Mittal R., Spence D., O’Kane G., Incoll I.: Microbial counts in hands with and without nail varnish after surgical skin preparation: a randomized control trial. *J. Hand. Surg. Eur.* 2018;43(8):832–835, <https://doi.org/10.1177/1753193418764287>
11. Hewlett A.L., Hohenberger H., Murphy C.N., Helget L., Hausmann H., Lyden E. i wsp.: Evaluation of the bacterial burden of gel nails, standard nail polish, and natural nails on the hands of health care workers. *Am. J. Infect. Control.* 2018;46(12):1356–1359, <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.05.022>
12. Hautemaniere A., Cunat L., Diguio N., Vernier N., Schall C., Daval M.C. i wsp.: Factors determining poor practice in alcoholic gel hand rub technique in hospital workers. *J. Infect. Public. Health.* 2010;3(1):25–34, <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2009.09.005>
13. Cervantes J., Sanchez M., Eber A.E., Perper M., Tosti A.: Pterygium inversum unguis secondary to gel polish. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2018;32(1):160–163, <https://doi.org/10.1111/jdv.14603>
14. Chen A.F., Chimento S.M., Hu S., Sanchez M., Zaiac M., Tosti A.: Nail damage from gel polish manicure. *J. Cosmet. Dermatol.* 2012;11(1):27–29, <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2011.00595.x>
15. Dinani N., George S.: Nail cosmetics: a dermatological perspective. *Clin. Exp. Dermatol.* 2019;44(6):599–605, <https://doi.org/10.1111/ced.13929>
16. Ratycz M.C., Lender J.A., Gottwald L.D.: Multiple Dorsal Hand Actinic Keratoses and Squamous Cell Carcinomas: A Unique Presentation following Extensive UV Nail Lamp Use. *Case. Rep. Dermatol.* 2019;11(3):286–291, <https://doi.org/10.1159/000503273>
17. Wang J.V., Korta D.Z., Zachary C.B.: Gel manicures and ultraviolet A light: A call for patient education. *Dermatol. Online J.* 2018;24(3), <https://doi.org/13030/qt5hx4g5v4>